

論文賞

Paper title

Numerical Analysis of the Erosion and The Transport of Fine Particles within Soils Leading to the Piping Phenomenon

(パイピングの誘因となる土中で生じる細粒分の侵食・輸送についての数値解析)

Soils and Foundations, Vol. 50, No. 4, pp.471-482

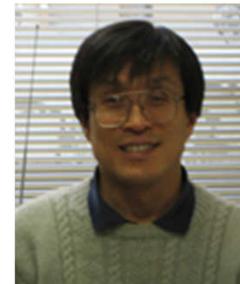
Authors



Kazunori Fujisawa
(Okayama Univ.)



Akira Murakami
(Kyoto Univ.)



Shin-ichi Nishimura
(Okayama Univ.)

— 研究目的 —

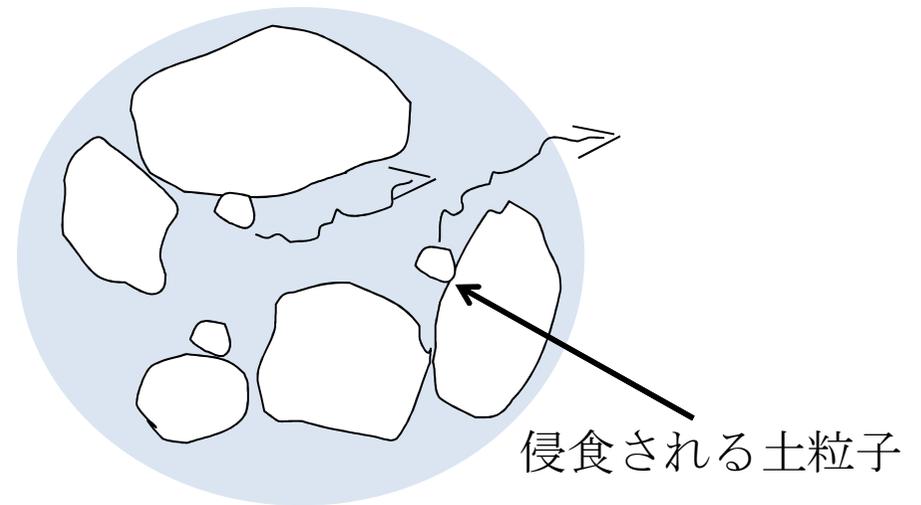
- ◆ パイピング（土粒子流亡）の時間発展を解析可能にする。
- ◆ 土内部の侵食・土粒子輸送を考えるための簡単なアプローチを提案する。

Concept

侵食速度の導入

(単位時間・単位表面積あたりから侵食される土粒子の体積)

- 侵食速度は流体力の関数として与える



支配方程式

(間隙流体の保存則)

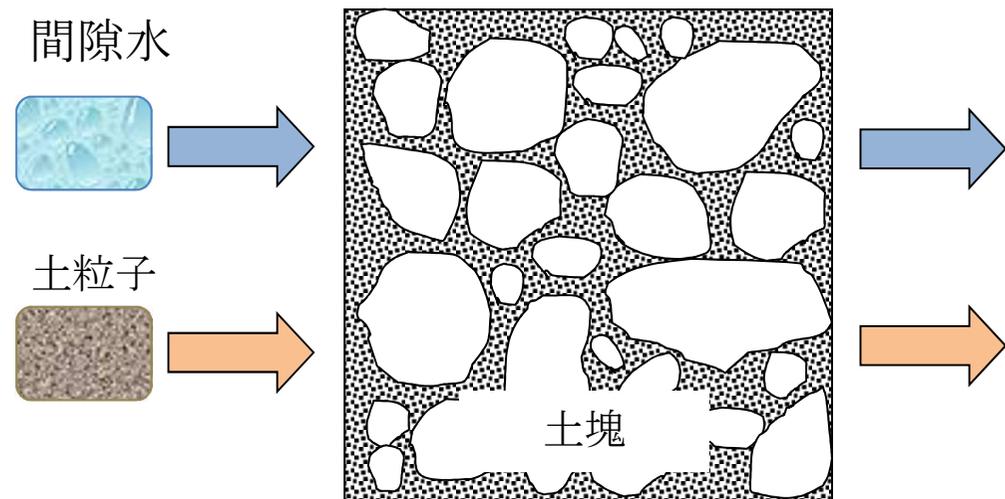
$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + \frac{\partial v_i}{\partial x_i} = E A_e$$

(侵食による間隙率の増加)

$$\frac{\partial n}{\partial t} = E A_e$$

(侵食された土粒子の輸送)

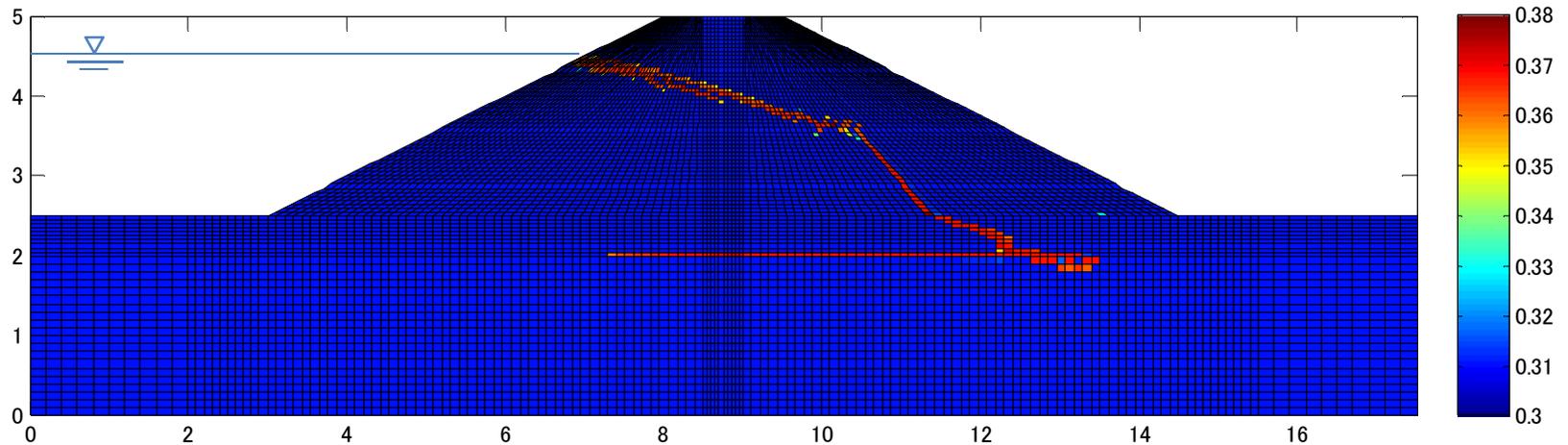
$$\frac{\partial C\theta}{\partial t} + \frac{\partial Cv_i}{\partial x_i} = E A_e$$



- 間隙水だけでなく土粒子も土塊内を移動

Results

堤体の内部侵食



貯水から7年後の間隙率分布

- 図中の赤くなった箇所が侵食によって間隙率の増加した部分を示している。
- 浸潤面と堤体の底面に沿う集中流の経路が表現されている。

Conclusions

- 侵食速度を導入することによって比較的簡単に内部侵食を定式化することができる。
- 導出された支配方程式の初期値・境界値問題の解として内部侵食の時間発展や経路を表現することができる。